

FR 1294 708A

To ensure cleanliness of the matrix, we use, in compliance with the invention, a system of brushes 29 (fig. 4) between open matrices 8 and 8' where they progressively close one after the other. Each brush is, preferably, arranged so that it is inclined at a certain angle on the radius of the drum that passes through the matrix located under the brush. In this way, the brushing operation does not project any material in front of the matrices. In its preferred form (fig. 6 and 7), the device according to the invention features a circular brush with a horizontal axis. In this way, each matrix encounters twice as many brush bristles, and brushing occurs once in one direction and once in the other for each matrix. This way, the system's effectiveness is much greater. In all cases, the brush system used has the effect of slightly skimming the surface of the matrices so that material particles that might adhere to this surface are expelled, without however exerting any abrasive action.

**BREVET D'INVENTION**

P.V. n° 764.169

N° 1.294.708

Classification internationale : B 29 c — B 29 h

**Machine perfectionnée destinée à mouler des objets en matières plastiques ou caoutchouteuses.**

Société à responsabilité limitée dite : SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE DE MOULAGE AUTOMATIQUE DE PRÉCISION résidant en France (Seine-et-Oise).

**Demandé le 26 avril 1958, à 11<sup>h</sup> 14<sup>m</sup>, à Paris.**

Délivré par arrêté du 24 avril 1962.

(Bulletin officiel de la Propriété industrielle, n° 22 de 1962.)

(Brevet d'invention dont la délivrance a été ajournée en exécution de l'article 11, § 7, de la loi du 5 juillet 1844 modifiée par la loi du 7 avril 1902.)

La présente invention a pour objet une machine perfectionnée pour le moulage d'objets en matières plastiques ou caoutchouteuses, capable d'assurer un service continu de longue durée, avec un maximum de sécurité d'exploitation, en fournissant des objets de meilleure qualité que ceux qui étaient fabriqués précédemment.

La machine selon l'invention est du genre de celle qui a été décrite dans le brevet français n° 1.116.151 demandé le 6 octobre 1954, mais elle comporte par rapport à cette dernière de multiples perfectionnements.

La machine selon ledit brevet français fait application d'un procédé de moulage consistant à déplacer deux séries de matrices et une bande sans fin de matière moulable respectivement le long de deux parcours qui se rejoignent sur une partie du trajet. Les paires de matrices découpent l'une après l'autre, dans la bande, des ébauches qui sont soumises, dans la matrice fermée, à la pression et à la chaleur pendant un temps suffisant pour que les ébauches prennent la forme désirée.

Après leur moulage, les objets sont sortis un à un des matrices pendant le mouvement de celles-ci, et ils seront ensuite vulcanisés. La machine qui permet de réaliser cette succession d'opérations comprend essentiellement un tambour rotatif sur lequel les matrices sont montées deux à deux parallèlement à l'axe du tambour, à la périphérie de celui-ci. Deux cylindres de laminage plastifient constamment une provision de matière tandis qu'une bande sans fin de matière moulable est détachée des cylindres, puis guidée jusqu'entre les matrices, enfin ramenée aux cylindres après avoir été découpée. Les matrices commandées individuellement se ferment sur la bande qui s'interpose entre elles, puis s'ouvrent de nouveau après avoir tourné avec le tambour d'un angle correspondant à la période désirée de moulage.

Afin de faciliter le dégagement de la bande de matière moulable après que les ébauches ont été découpées, mais sans déchirer la bande, ces ébauches sont découpées le long d'un bord de la bande de sorte que la bande s'arrache d'elle-même d'entre les matrices demeurées fermées pour le moulage. Dans le cas de la fabrication de rondelles, bagues ou anneaux, une pastille de matière subsiste au centre de la pièce moulée. Pour l'éjecter, les matrices choisies ont une perforation le long de leur axe, et le tambour porte des perforations en regard. De l'air peut être alors injecté sous pression par les perforations du tambour. Les pastilles ainsi éjectées sont récupérées et ramenées aux cylindres de laminage. Un circuit de chauffage permet de porter les différentes parties de la machine aux températures nécessaires. C'est ainsi que les matrices doivent être suffisamment chaudes pour permettre le moulage. Aussi les matrices sont-elles montées sur deux portions annulaires montées en regard sur le tambour. Ces portions annulaires sont creuses et l'on fait circuler à l'intérieur de la vapeur chauffée. Par une connexion tubulaire commune le fluide passe d'une portion annulaire à l'autre. Le système de chauffage sert également à effectuer la vulcanisation des objets moulés, en fin de fabrication. Un tunnel est utilisé à cet effet, dans lequel doit régner une température bien déterminée. L'air qui doit être injecté pour chasser les pastilles du centre des anneaux peut être chauffé en utilisant le système de chauffage installé par ailleurs sur la machine.

Les perfectionnements apportés, conformément à l'invention, à cette machine déjà très satisfaisante pour la production en grande série d'objets moulés ont pour but de résoudre les problèmes que pose l'entretien des organes qui répètent leurs fonctions à une cadence élevée pendant toute la marche de

la machine, d'assurer une meilleure répartition de la température en divers points de la machine et une meilleure utilisation de la chaleur fournie. Il en résulte une plus grande continuité d'opération, une sécurité accrue pour le personnel et une qualité meilleure des objets fabriqués.

On se propose, conformément à l'invention, d'allonger la durée de fonctionnement de la machine entre deux arrêts normaux pour cause de révision et d'entretien. Un autre objet de l'invention est d'accroître la qualité des produits fabriqués en améliorant les conditions de température et la tenue des matrices pendant la production. On se propose aussi d'obtenir une grande sécurité de fonctionnement de la machine. L'invention a encore pour objet d'assurer une meilleure utilisation de la chaleur fournie par le système de chauffage de la machine.

Les caractéristiques et les avantages de l'invention apparaîtront au cours de la description qui est donnée ci-après, à titre d'exemple, d'une de ses formes possibles de réalisation, et qui se réfère aux figures ci-annexées.

La figure 1 représente la machine perfectionnée selon l'invention avec ses deux jeux de matrices et leur dispositif d'alimentation par une bande de matière moulable.

La figure 2 représente la machine avec les systèmes d'éjection par air et le circuit de récupération.

La figure 3 représente le système d'éjection par soufflage des objets moulés.

La figure 4 représente les matrices ouvertes soumises au nettoyage par brosses.

La figure 5 représente le système de nettoyage des matrices avant moulage par soufflage d'air contenant un produit de démoulage, sous forme divisée.

Les figures 6 et 7 montrent comment est disposée la brosse horizontale employée pour nettoyer les matrices.

La machine décrite avec plus de détails dans le brevet français n° 1.116.151 demandé le 6 octobre 1954 sera brièvement décrite ici pour autant que cela est nécessaire à la compréhension des mesures adoptées conformément à l'invention. Il est toutefois bien entendu que ces mesures pourraient s'appliquer aussi à d'autres types de machines et servir à résoudre des problèmes analogues se présentant dans d'autres domaines que celui du moulage en série de pièces en matières plastiques ou caoutchouteuses.

La machine représentée par la figure 1 comporte un bâti sur lequel sont montés un tambour rotatif 1 et un laminoir 2. Ces organes sont entraînés par un moteur 3 et un mécanisme d'entraînement 4. Sur le tambour 1 on distingue deux portions annulaires 5 et 5' disposées en regard l'une de

l'autre. Dans ces portions annulaires est ménagée une série d'ouvertures 6 régulièrement espacées le long d'une circonférence, dans lesquelles s'adaptent de façon amovible une série de matrices 8 et 8'. Les matrices 8 portées par la portion annulaire 5 sont fixes. Chaque matrice portée par la portion annulaire 5' peut coulisser grâce au plongeur 10 qui est monté dans l'ouverture 6. Le plongeur 10 est relié à un mécanisme à levier 11 portant à son extrémité un galet 12 qui est en contact avec une came fixe 13 solidaire du bâti. L'amplitude des déplacements de chaque matrice mobile à partir de sa position de repos est telle que celle-ci en fin de course entre en contact avec la tête de la matrice fixe qui est en regard. Le mécanisme à levier 11 se bloque, pour cette position de travail des matrices, de façon à verrouiller les matrices dans leur position. Un ressort 14 ajustable appuie alors les matrices l'une contre l'autre. On règle sa tension comme les conditions du moulage l'exigent. Une bande 15 de matière moulable qui a été introduite entre les matrices 8 et 8' avant leur fermeture, se trouve, pour cette dernière position traversée par les matrices qui découpent une ébauche. Pendant toute la période de moulage l'ébauche est comprimée et chauffée dans les matrices. Un canal central est ménagé à l'intérieur de chaque portion annulaire 5 et 5'. Des conduites 16 permettent de faire circuler un fluide chauffant. Les deux portions annulaires 5 et 5' sont reliées par une conduite qui fait passer le fluide chauffant d'une portion annulaire à l'autre. Au cours du fonctionnement de la machine cette conduite est portée à des températures très différentes. Elle est donc soumise à des effets de dilatation importants. Il en résulte à la longue l'apparition de défauts venant entraver la production. Afin de pallier ces défauts la machine perfectionnée selon l'invention ne comporte plus une conduite rigide mais un tube en laiton ou en cuivre formant une boucle qui offre donc la souplesse désirable. Le fluide qui avait été choisi jusqu'ici pour porter par conduction les matrices à la température convenable était de la vapeur à une pression de 20 kg/cm<sup>2</sup>. On se rend compte immédiatement du risque couru par le personnel avec une telle pression dans les tuyauteries et dans le corps même de la machine qu'il surveille. Afin de réduire ces risques, et d'aussi communiquer plus facilement aux matrices la température voulue, la machine selon l'invention utilise un fluide emmagasinant bien la chaleur et ceci sans pression. Un tel fluide sera par exemple de l'huile. Avec tel fluide chaud la pression régnant dans l'ensemble des circuits ne dépasse pas la pression nécessaire à la circulation du fluide. La sécurité est donc totale pour le personnel. Les essais d'autre part ont prouvé qu'avec ce fluide chaud de chauffage des matrices s'effectue de façon

beaucoup plus économique qu'avec la vapeur d'eau. Il faut noter de plus que le fluide chaud sans pression qui sert au chauffage des matrices n'est pas chauffé directement dans la chaudière. Il fait ainsi partie d'un circuit secondaire pour lequel un contact direct avec la flamme n'intervient pas, de sorte que des dépôts de particules oxydées dans la tuyauterie n'est pas à craindre.

Des perfectionnements ont aussi été apportés au tunnel de vulcanisation dans lequel passent les pièces aussitôt après moulage. En effet, on a constaté que différents points de tunnel se trouvent portés à des températures différentes. Or la température devrait être constante d'un bout à l'autre du tunnel afin que la dureté des objets moulés atteigne, pour une durée donnée de leur passage dans le tunnel, le degré voulu. Des mesures ont donc été prises afin d'éviter les déperditions de chaleur et de mieux régler les conditions calorifiques régnant dans le tunnel. Pour cela on a appliqué sur toutes les faces du tunnel des plaques calorifuges. D'autre part, le tapis faisant circuler les pièces se refroidissait dans son chemin de retour. Au contraire, conformément à l'invention, il est chauffé entre la sortie et l'entrée du tunnel. Ainsi la longueur du tunnel de vulcanisation a pu être réduite au minimum tandis que l'effet de vulcanisation était amélioré.

Comme on l'a vu les matrices se ferment l'une après l'autre sur la bande de matière moulable sous l'effet de la came fixe 13 qui commande le verrouillage des matrices. L'ébauche est alors découpée dans la bande puis demeure comprimée et soumise à l'effet de la chaleur pour le moulage. La bande 15 de matière moulable sort, comme le montre la figure 2, de deux cylindres de laminage 2 sur lesquels une provision 17 de matière plastifiable est déposée en permanence. La bande étroite est découpée sur les cylindres par des couteaux 18, qui, conformément à l'invention, sont de préférence en un métal mou, par exemple en bronze. Ainsi toute précaution est prise pour ne pas introduire de particules de métal dur qui, si minimes soient-elles, auraient un effet abrasif sur les matrices. L'importance de cette question apparaîtra encore plus loin lorsqu'on examinera les perfectionnements apportés dans le cadre de l'invention en ce qui concerne le nettoyage et la préparation des matrices avant chaque opération de moulage. Les couteaux en métal dur présentent aussi l'inconvénient d'user les cylindres de laminage.

La bande 15 qui se détache des cylindres 2 est guidée vers les matrices 8 et 8' par des rouleaux 19 qui l'orientent et la présentent entre les matrices dans un plan normal à l'axe de celles-ci. De préférence et comme il est dit dans le brevet français déjà cité la bande est déportée latéralement

de façon que les ébauches soient découpées par les matrices le long d'un de ses bords, ce qui permet le dégagement de la bande après découpage sans qu'il soit nécessaire d'ouvrir les matrices fermées pour le moulage. D'autres rouleaux de guidage 20 ramènent ensuite la bande découpée mais non déchirée vers les cylindres où elle se mélange à la provision 17 des cylindres 2. Afin d'améliorer la portée des rouleaux de guidage 19 et 20 un perfectionnement apporté selon l'invention consiste à leur donner un diamètre assez grand et à les munir de joues, le mouvement de la bande sans fin se faisant mieux avec ce dernier type de rouleau.

On vient de voir que ce qui reste de la bande après le découpage des ébauches par les matrices est ramené aux cylindres. Dans la production d'objets, tels que bagues, anneaux, rondelles, l'objet moulé laisserait subsister un noyau. On a décrit dans le brevet français précité comment ces noyaux sont récupérés et ramenés eux aussi aux cylindres. Selon les indications données les matrices sont percées chacune axialement d'un canal. Le canal qui est dans la matrice 8' communique au moment de l'éjection avec un orifice 22 ménagé dans la portion annulaire 5' du tambour. Le canal qui est dans l'autre matrice 8 a un diamètre au moins égal à la dimension de la pastille subsistant à l'intérieur de l'objet à mouler. Ce canal débouche dans une autre ouverture de diamètre comparable existant dans la portion annulaire externe 5, tandis qu'une trémie 23 de récupération se présente à son passage pendant le mouvement du tambour (fig. 2). Une tuyère 24 fixe est montée sur le parcours des orifices 22 disposés sur le pourtour de la portion annulaire interne 5'. Par la tuyère on injecte de l'air sous pression, ce qui a pour effet d'éjecter successivement au passage chaque pastille par l'axe des matrices 8 jusqu'à la trémie 23. A cet effet on utilisait jusqu'à maintenant de l'air comprimé à 6 ou 7 kg/cm<sup>2</sup>. Cette pression s'est révélée insuffisante pour assurer dans tous les cas l'éjection des noyaux centraux. Aussi dans la machine perfectionnée selon l'invention utilise-t-on de l'air comprimé à 8 ou 9 kg/cm<sup>2</sup> avec lequel l'inconvénient mentionné ne se présente plus. Dans la machine décrite dans le brevet français cité, les pastilles collectées dans la trémie 23 sont ramenées vers les cylindres plastifiants 2. Une pratique courante était jusqu'ici d'utiliser une gouttière 25 allant de la trémie aux cylindres. Etant donné que d'une part la trémie ne saurait être placée plus haut que les ouvertures d'éjection de la portion annulaire externe, et d'autre part les cylindres de laminage 2 ne peuvent être placés trop bas et même sont avantageusement placés à la hauteur du moteur d'entraînement 3, la gouttière 25 a une pente douce et le convoyage des pastilles de matière éjectées se fait mal par gravité seulement. C'est pourquoi on a

adapté sur la machine perfectionnée selon l'invention un vibreur 26 dont l'effet est d'accélérer la marche des pastilles dans la gouttière. Afin de permettre le contrôle des morceaux qui retournent aux cylindres, on a donné à la gouttière une assez grande largeur. Enfin la gouttière est ouverte vers le haut. Une barre peut à tout moment être abaissée en travers de la gouttière 25, afin de faciliter l'opération de triage. On pourra disposer sur le parcours des morceaux retournant aux cylindres un tamis permettant d'éliminer au passage les fines particules vulcanisées qui de préférence ne doivent pas être entraînées avec les morceaux à récupérer. Dans une autre forme de l'invention au lieu du vibreur et de la gouttière on utilisera un ensemble de tapis roulants.

Ainsi s'effectue la récupération de la bande découpée et des noyaux centraux pendant que les objets moulés sont fabriqués. A la fin de la période de moulage, quand les matrices s'écartent de nouveau, les objets moulés tombent en principe librement dans la cheminée de réception 27. Or, il peut arriver que des objets demeurent dans leur empreinte. Comme il est indispensable que les matrices soient toutes débarrassées, avant le cycle de production suivant, de l'objet qu'elles ont contenu, on avait prévu un système d'éjection des objets moulés. Ce système consiste en une tuyère 28 dirigeant sur les matrices un jet d'air qui sort sur les objets au fur et à mesure de leur moulage. Ceci soulève certaines difficultés. En effet les matrices montées sur la machine peuvent être de dimension assez variable selon la fabrication. Il est certain qu'il est plus facile d'éjecter une pièce minuscule plutôt que par exemple une bague assez grosse. D'autre part, disposant d'une tuyère placée à proximité de la matrice, il convient de fournir un jet bien dirigé pour déloger l'objet moulé de son empreinte. Un jet bien concentré risque d'être insuffisant devant un objet d'une certaine surface. Un jet divergent par contre pourra manquer d'efficacité. Par ailleurs, on ne saurait augmenter inconsidérément le diamètre de la tuyère sans trop solliciter le compresseur. Une solution élégante donnée à cette question consiste selon l'invention à utiliser (fig. 3) un ajutage (28, 28') formé en bout mais percé de trous latéralement, cet ajutage s'adaptant à l'extrémité de la tuyère de façon que les perforations soient orientées vers les faces des matrices en mouvement. Ces perforations seront de préférence alignées de façon que les jets d'air qui en sont issus balayent les matrices; elles seront de plus percées sous un certain angle de façon à diriger des jets obliques sur l'axe de l'ajutage. Il sera donc possible de balayer successivement les matrices au passage sous l'angle voulu pour bien déloger les objets et non les appliquer dans leur empreinte. On conçoit qu'il suffit de choisir le diamètre de ces

perforations et leur nombre pour disposer, avec un compresseur donné, de jets très efficaces s'étendant sur une longueur correspondant à la dimension maximum des objets à éjecter.

Etant donné que l'air utilisé pour l'éjection des noyaux aussi bien que des objets moulés vient en contact avec les matrices, il convenait qu'il soit chauffé au préalable. Dans la machine déjà connue ceci était obtenu au moyen d'une résistance électrique chauffante. On a jugé préférable dans le cas présent de faire passer cet air dans des ballons chauffés par le fluide chaud amené de façon classique jusqu'aux portions annulaires qui portent et chauffent les matrices. Grâce à ces réchauffeurs, et même au besoin conjointement avec la résistance de chauffage, on peut porter l'air qui frappe les matrices à 150 ou 160° au lieu de 60 ou 70°. Dans ces conditions les matrices ne sont pratiquement pas refroidies par l'air.

La méthode d'éjection des objets moulés qui a été décrite plus haut est assez satisfaisante. Pourtant certains inconvénients du dispositif selon l'invention subsistent, lesquels sont inhérents à l'emploi d'un soufflage d'air pour la récupération des objets. Ceci entraîne d'abord une dépense excessive d'air comprimé qu'il faut d'ailleurs chauffer pour ne pas refroidir les moules. Ensuite cette méthode est bruyante et malsaine. Surtout elle convient mal à la production d'objets moulés, car sous l'effet du soufflage, des poussières et de petits morceaux de matière sont continuellement déplacés. Or ces petits morceaux de matière peuvent venir se coller sur les pièces fraîchement sorties du moule de sorte que ces pièces présenteront des défauts après leur passage dans le tunnel. En particulier, étant donné que sur les objets sortant du moule, subsiste en général une partie de la membrane, l'air qui est violemment projeté aura souvent pour effet de rabattre cette membrane sur l'objet, où elle se colle, ce qui rend ledit objet inutilisable. Enfin, il est clair que par soufflage on chasse les objets dans toutes les directions au lieu de les diriger directement vers la cheminée de réception comme il conviendrait. Pour obvier à ces inconvénients, une autre forme de l'invention permet de récupérer les objets en les aspirant un à un à leur passage. Selon cette autre forme de l'invention on utilise deux cyclones fonctionnant en parallèle sous les têtes de matrices. Comme il s'agit d'alimenter le tapis du tunnel ces deux cyclones débouchent sur un sas tournant régulièrement directement au-dessus du tapis à l'entrée du tunnel. On peut aussi n'utiliser qu'un cyclone relié par une conduite collectrice à une bouche d'aspiration à plusieurs entrées latérales qui est disposée à proximité des matrices ouvertes, dès la sortie de la zone de moulage. L'emploi d'un (ou de deux) cyclones est particulièrement avantageux en ce que l'on peut,

à l'aide d'un tamis monté sur le côté, à l'intérieur du cyclone, sur le chemin de l'aspiration, retirer les poussières collectées avec les objets moulés, ceux-ci retombant par gravité au fond du sas. Il est possible de produire à l'entrée du sas un brouillard mouillant afin d'éviter le collage des pièces qui s'y rassemblent. Cette mesure est tout à fait inapplicable dans la récupération des pièces par soufflage. Enfin, avec une cadence bien réglée du sas, la distribution des objets à vulcaniser sur le tapis du tunnel peut se faire avec la dispersion voulue.

Les matrices, déchargées des objets moulés qu'elles contenaient, vont participer à un nouveau cycle de production. Il importe que chaque matrice se retrouve après chaque opération de moulage dans des conditions identiques à celles où elle se trouvait lorsqu'on l'a montée sur la machine. C'est pourquoi deux opérations s'imposent avant chaque cycle de production : nettoyer les matrices et les enduire d'une couche permettant d'éviter que la matière moulable celle dans les empreintes.

En vue d'assurer le nettoyage des matrices on dispose conformément à l'invention, un système de brosses 29 (fig. 4) entre les matrices ouvertes 8 et 8' à l'endroit où elles se ferment progressivement l'une après l'autre. Chaque brosse est de préférence disposée de façon à être inclinée d'un certain angle sur le rayon du tambour passant par la matrice qui se présente sous la brosse. Ainsi l'opération de brossage ne projette pas de matière en avant des matrices. Dans sa forme préférée (fig. 6 et 7) le dispositif selon l'invention comporte une brosse circulaire à axe horizontal. De cette façon chaque matrice rencontre deux fois les poils de la brosse, et le brossage s'effectuera pour chaque matrice une fois dans un sens et une fois dans l'autre. L'efficacité du système est ainsi beaucoup plus grande. Dans tous les cas, le système de brosses employé a pour effet d'effleurer légèrement la surface des matrices de façon à chasser les particules de matière qui seraient accrochées sur cette surface, sans toutefois exercer d'action abrasive.

La dernière opération qui s'impose avant que la bande de matière moulable s'introduise entre les matrices et que celles-ci se referment sur elle, consiste à enduire la surface des matrices d'un produit empêchant que la matière moulable n'adhère dans les empreintes. A cet effet (fig. 5) on dirige sur les matrices au moyen d'une tuyère 30 et d'un déflecteur 31, un jet de produit de démoulage. Le déflecteur 31 se présente sous la forme d'une plaque métallique ayant une arête fendant le jet par son milieu, et deux surfaces déflectrices faisant face de chaque côté aux matrices. Ici encore on estime indispensable de ne pas employer un métal dur, car le jet pourrait arracher d'infimes parties de métal qui donneraient au jet un pouvoir abrasif.

La plaque déflectrice est choisie de préférence en bronze. Au lieu d'utiliser la combinaison d'un jet d'air et de plaques déflectrices, on a prévu l'emploi d'un atomiseur. De l'air auquel sont mélangées de fines parties de produit de démoulage est injecté dans une chambre de condensation. Dans cette chambre de condensation on a placé un venturi. Par condensation, de fines particules de produit de démoulage tombent dans le venturi où de l'air comprimé les chasse en brouillard. Ce système permet un réglage très fin de la quantité de produit de démoulage effectivement déposé. Une autre façon de réaliser un brouillard efficace autour des matrices consiste à monter à distance de celles-ci un pistolet pulvérisateur dont la tuyère émet un jet d'air contenant de fines particules de produit de démoulage. D'une part, on peut régler facilement le pistolet. D'autre part, à la distance choisie on obtient une zone de brouillard très étendue qui enveloppe parfaitement les matrices avant qu'elles ne se présentent au moulage.

La machine perfectionnée selon l'invention se distingue encore par un autre perfectionnement. Le système employé jusqu'ici consistait à faire affleurer les parties du mécanisme de commande à la surface d'un bac d'huile au point le plus bas du tambour. On espérait ainsi qu'à la partie supérieure du tambour l'huile s'écoulerait légèrement sur les parties coulissantes des matrices. Avec un système aussi primitif on courait deux dangers. Ou bien il y avait trop d'huile dans le bac et celle-ci venait jusqu'aux têtes de matrices où elle contaminait les moules. Ou bien le niveau était trop bas et l'huile manquait, ce qui est particulièrement à éviter étant donné la température de travail de la machine. Le graissage ne pouvait donc s'effectuer qu'au risque de salir les têtes de matrices elles-mêmes. Il était en outre incommode, c'est pourquoi on a décidé d'employer des produits tels que le bisulfure de molybdène au lieu des produits usuels de graissage. Le nouveau procédé s'est révélé très avantageux. D'abord c'est un graissage sec qui rend l'approche de la machine par le personnel plus facile. D'autre part, il s'effectue en une fois par un badigeonnage soigné des surfaces en présence. Après cela on n'a plus à se soucier de l'état des surfaces. Les produits pénètrent intimement dans le métal et lui assurent un état de surface satisfaisant. La grosse difficulté avec les produits usuels de graissage consistait en ce que les matrices, donc les parties mécaniques en mouvement, devaient être chauffées pendant l'opération. Les produits considérés peuvent supporter jusqu'à 300 ou 400 °C, ils garderont donc une stabilité parfaite en toute circonstance.

Parmi les perfectionnements apportés au système de chauffage des matrices conformément à l'invention il faut considérer les mesures prises pour

raccorder les tuyauteries d'arrivée et de départ du fluide chaud aux parties tournantes à alimenter. Il convient de noter ici que le tambour rotatif dont il a été question jusqu'ici est en fait monté en porte à faux, en bout sur un arbre moteur porté par le bâti. Etant donné que l'approche du tambour rotatif, qui porte les matrices, doit être laissée aussi libre que possible pour la production, il n'était pas question d'amener la tuyauterie du système de chauffage directement sur cette partie de la machine que l'on peut considérer comme l'avant de la machine. C'est pourquoi le fluide chaud destiné aux parties annulaires du tambour est conduit par l'axe de l'arbre moteur depuis l'arrière de la machine jusqu'à cette partie avant où se trouve ledit tambour. Le fluide revient également par l'axe de cet arbre. Dans la machine telle qu'elle se présentait avant le perfectionnement, la conduite d'aller et la conduite de retour étaient constituées par deux tubes coaxiaux, le retour se faisant par le conduit extérieur. Dans ces deux tubes coaxiaux le tube qui est au centre est solidaire des parties tournantes tandis que le tube coaxial extérieur est fixe. Afin de raccorder ces tubes, d'une part avec les tuyauteries fixes d'arrivée et de départ du système de chauffage situé à l'arrière de la machine, d'autre part avec les conduites tournantes d'arrivée et de départ qui communiquent avec les canaux de circulation des portions annulaires, on avait prévu un boîtier fixe à l'arrière et un boîtier tournant à l'avant. Le tube central était alors solidaire du boîtier tournant qui l'entraînait avec le tambour tandis que le tube coaxial extérieur était solidaire du boîtier fixe. Le boîtier fixe ayant une chambre d'arrivée du fluide chaud communiquant avec le tube central d'aller qui tourne, le boîtier tournant ayant une chambre de retour du fluide chaud communiquant avec le tube coaxial extérieur fixe de retour, on voit que l'on a un joint tournant à l'arrière et un joint tournant à l'avant de la machine. Ce dernier joint est donc placé du côté de la machine où les matrices travaillent et sont le plus exposées. Toute fuite survenant dans ce joint est un danger pour le personnel et une menace de détérioration pour les matrices. La solution apportée sur ce point conformément à l'invention consiste à utiliser des tubes coaxiaux solidaires tous les deux du boîtier tournant. Il n'y a donc plus de joint tournant à l'avant de la machine. Par contre, à l'arrière de la machine les deux tubes seront raccordés à la tuyauterie du système de chauffage par un double joint tournant. Le risque de fuite mentionné se trouve donc déplacé en un endroit où il a des conséquences moins graves pour le personnel et pour la production.

Deux perfectionnements ont aussi été apportés au circuit d'alimentation des matrices en matière moulable. D'abord l'approvisionnement des cylin-

dres de laminage qui se faisant jusqu'ici à la main a été rendu automatique. Pour cela on utilise de la matière sous forme de granulés. Une trémie vibrante est chargée de granules et les écoule régulièrement sur les cylindres. Afin d'éviter le collage des granulés on adjoint à la trémie un système de réfrigération. Une autre solution consisterait à se servir d'un convoyeur dont on pourrait aisément régler la vitesse et sur lequel des morceaux de matière plastifiable seraient accumulées en fonction du chargement désiré pour les cylindres.

Le second perfectionnement vise à éviter les conséquences d'une rupture intempestive de la bande circulant entre les matrices. La bande découpée normalement se dégage des matrices formées et retourne aux cylindres. Mais elle est affaiblie à l'endroit où elle quitte le tambour. Si elle venait à se déchirer elle ne se fermerait plus sur les cylindres et continuerait avec les matrices, tendant ainsi à s'enrouler, au risque de détruire la machine. Un dispositif de sécurité a été prévu consistant en un doigt muni d'un contact électrique commandant l'arrêt du moteur d'entraînement. Ce doigt est placé très près de la bande à l'endroit où elle se dégage des matrices. Si la bande venait à dévier de son parcours normal, elle heurterait le doigt et la machine s'arrêterait immédiatement.

Les deux derniers perfectionnements apportés à la machine concernent les matrices. Celles-ci jusqu'à maintenant sont fixées sur leur support de la façon suivante. La matrice possède une base de fixation qui s'adapte dans une douille de la couronne support qui est elle-même traversée par une vis de fixation. Une fois disposée dans sa douille la matrice normalement se trouve dans une position qui correspond au parfait centrage. La vis de fixation a pour seul objet de maintenir la matrice dans sa douille. En fait la vis exerce un couple sur la matrice. Avec le temps un jeu apparaît. La vis ne fait alors que décentrer davantage la matrice. Le centrage des matrices étant très important pour la machine considérée, il convenait de trouver un remède sur ce point. Le perfectionnement apporté consiste à ménager une cavité latérale dans le corps de la matrice, cette cavité devant recevoir l'extrémité de la vis de fixation. La cavité est un peu plus large que l'extrémité de la vis afin de permettre d'y installer une rondelle de matière élastique, par exemple de silicone. Ainsi la vis ne porte contre la matrice que par l'intermédiaire de cette rondelle. Avec une telle disposition, pourvu que par ailleurs la matrice ait été convenablement centrée, la vis aura pour effet de retenir la matrice en place sans exercer aucun effort de décentrage.

Un autre perfectionnement conçu dans le cadre de la présente invention porte sur le système de commande des matrices. Normalement la came fixe

13 agit sur le mécanisme à levier 11 par l'intermédiaire d'un galet 12. Dans la région de la came qui correspond au déplacement de la matrice mobile la came présente une pente assez sensible. Le galet suit la came dans cette région sans effort puisque la matrice n'a qu'à glisser dans son logement vers sa position de travail. Pourtant il peut arriver que pour un motif quelconque le mécanisme vienne à se bloquer. Dans un tel cas le galet prisonnier de la came continuera son mouvement au risque de forcer et de détériorer le mécanisme ou même les matrices. Par mesure de sécurité on rapporte sur cette partie de la came une pièce jouant le rôle de came et respectant le contour désiré, sur laquelle repose le galet, la pièce étant montée par l'intermédiaire d'un ressort. Etant donné que le galet glisse sans effort, la présence du ressort, si celui-ci est bien choisi, ne se fera pas sentir et le galet répondra normalement. Si le mécanisme à levier venait à résister au mouvement du galet, celui-ci appuierait sur la pièce contre le ressort qui s'affaîsserait. On prévoit un contact électrique qui s'établit entre la pièce et son support lorsque le ressort s'affaîsse. Ce contact électrique commande l'arrêt de la machine. On a donc un dispositif de sécurité répondant immédiatement au cas où les mécanismes de commande des matrices mobiles viendraient à ne plus fonctionner comme il convient.

L'exposé qui précède a permis d'indiquer un certain nombre de perfectionnements apportés à la machine décrite dans le brevet français n° 1.116.151. Grâce à ces perfectionnements la machine présente une continuité de service remarquable, les arrêts normaux pour cause d'entretien sont plus espacés, la sécurité pour le personnel est totale, le prix de revient de la production est abaissé, la qualité des objets moulés est accrue. Bien que les mesures aient été décrites comme s'appliquant à cette machine, il est entendu qu'elles peuvent être appliquées à un autre type de machine ou pour résoudre des problèmes analogues se posant dans un autre domaine que celui de la fabrication en série d'objets moulés en matières plastiques ou caoutchouteuses.

#### RÉSUMÉ

Machine perfectionnée destinée à mouler des objets en matières plastiques ou caoutchouteuses comportant deux séries de matrices montées en regard régulièrement sur le pourtour de couronnes creuses portées par un tambour rotatif en mouvement, une série de matrices étant fixe, les matrices en regard de l'autre série de matrices étant mobiles et commandées par un système à came fixe de façon à se fermer une à une sur la matrice fixe qui se trouve vis-à-vis, une bande de matière moulable

étant découpée sur deux cylindres de laminage et conduite par des rouleaux de guidage entre les matrices qui découpent des ébauches en se fermant sur la bande, la bande de matière moulable revenant, après avoir été découpée aux cylindres de laminage, les matrices étant chauffées par un fluide qui passe dans les couronnes creuses, de l'air étant injecté sous pression par l'axe des matrices pour éjecter les centres des objets moulés quand ceux-ci sont de forme toroïdale, une tuyère étant disposée en un point situé au-delà de la zone de moulage laquelle est définie par le temps de fermeture des matrices sur l'ébauche, sous pression et à chaud, cette tuyère ayant pour effet d'éjecter au fur et à mesure les objets moulés, la machine étant caractérisée par les points suivants séparément ou en combinaison :

1° Elle comporte un dispositif pour faire circuler un fluide chauffé sans pression dans les couronnes creuses.

2° Ce fluide est de l'huile chaude;

3° Le fluide chauffé circule dans un circuit de chauffage secondaire non exposé au contact de la flamme de la chaudière;

4° Des ballons réchauffeurs sont adjoints au circuit d'arrivée de l'air comprimé;

5° Les ballons réchauffeurs sont établis de façon à élever la température de l'air utilisé pour l'éjection jusqu'à 150 à 160 °C;

6° La connexion tubulaire reliant les deux couronnes creuses et assurant la circulation du fluide entre elles présente la forme d'une large boucle;

7° Le tube selon 6° est en laiton ou en cuivre;

8° Le graissage des parties mécaniques mobiles qui travaillent à température relativement élevée se fait au moyen d'un composé ayant parmi ses constituants le molybdène;

9° Les couteaux qui découpent la bande de matière moulable qui se détache des cylindres de laminage sont en bronze;

10° Les rouleaux de guidage portant la bande sans fin ont un grand diamètre et portent des joues latérales;

11° Un système de brosses est utilisé pour nettoyer les matrices avant qu'elles se ferment pour effectuer un moulage;

12° Le système de brosses installé à cet effet comporte au moins une brosse à axe vertical.

13° Le système de brosses comprend au moins une brosse à axe horizontal;

14° La brosse à axe horizontal est circulaire et permet de broser successivement chaque matrice dans les deux sens;

15° La brosse est disposée sur la machine de façon à seulement affleurer la surface de chaque matrice;

16° On dirige sur les matrices un jet d'air contenant un produit de démoulage rencontrant une

plaque défectrice de préférence en bronze ou quelqu'autre métal mou;

17° Les matrices sont exposées à un brouillard contenant un produit de démoulage, le brouillard étant formé soit au moyen d'un atomiseur, soit à l'aide d'un pistolet pulvérisateur;

18° Après le moulage, quand les matrices se rouvrent, une tuyère à perforations calibrées assure l'éjection des objets moulés;

19° La machine comporte au lieu d'un système de soufflage un système d'aspiration pour retirer les objets des matrices;

20° Le système d'aspiration comprend un ou deux cyclones donnant sur un sas tournant au-dessus du tapis à l'entrée du tunnel de vulcanisation;

21° Dans le cas de la production d'objets moulés de forme toroïdale, un vibreur est adjoint à la gouttière reliant la trémie de récupération des parties centrales éjectées en cours de moulage pour leur retour à la provision de matière présente sur les cylindres de laminage;

22° Au lieu d'une gouttière et d'un vibreur on utilise un tapis-convoyeur;

23° L'approvisionnement des cylindres se fait automatiquement au moyen d'une trémie réfrigérée chargée de matière se présentant sous forme granulée;

24° L'approvisionnement des cylindres se fait automatiquement au moyen d'un tapis à vitesse réglable;

25° L'air comprimé est admis sur la machine à la pression de 8 à 9 kg/cm<sup>2</sup>;

26° Les tuyauteries d'aller et de retour venant

du système de chauffage sont raccordées à deux tubes tournants coaxiaux d'aller et de retour passant par l'axe de l'arbre moteur du tambour, dans un boîtier fixe contenant un double joint tournant monté du côté de l'arbre moteur qui est opposé au tambour entraîné, tandis qu'un boîtier tournant sans joint tournant relie les deux tubes coaxiaux aux conduites d'aller et de retour communiquant avec les couronnes creuses du tambour;

27° Un contact de sécurité est disposé à proximité de la bande à l'endroit de son dégagement afin d'interrompre le fonctionnement de l'installation en cas de rupture de la bande;

28° Le tunnel de vulcanisation dans lequel passent les objets moulés sortis des matrices est calorifugé sur toutes ses faces;

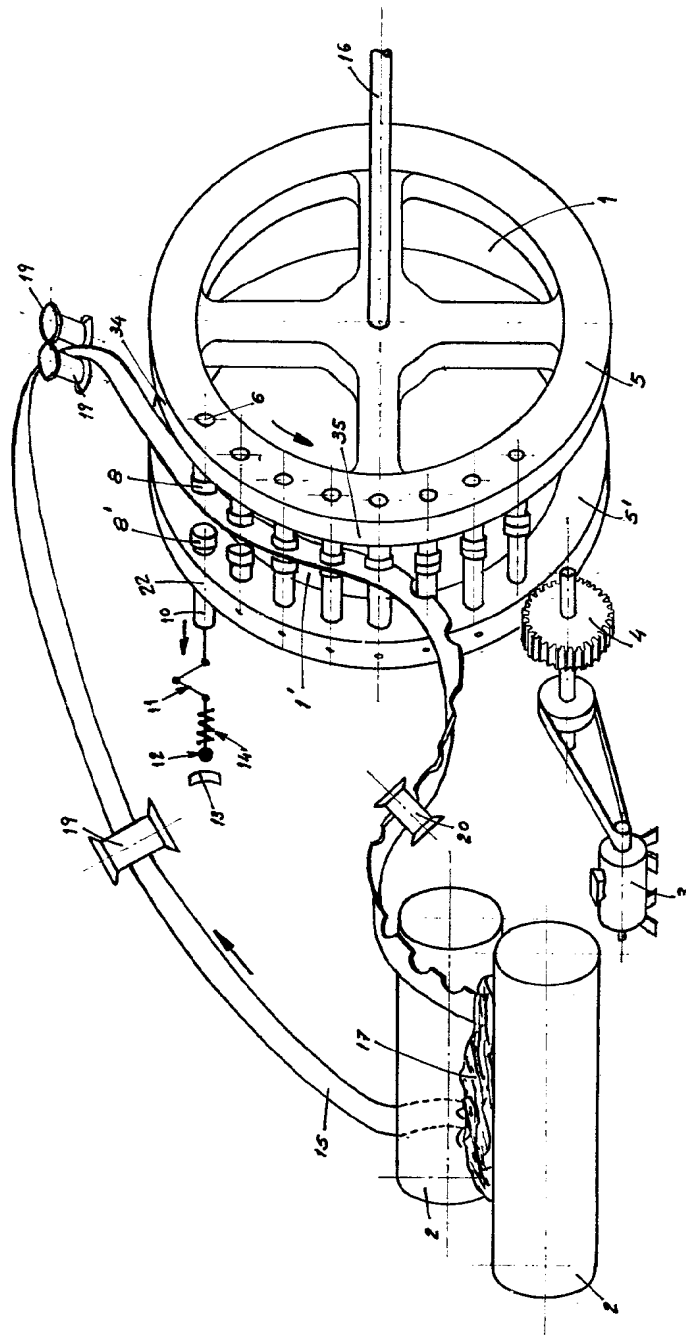
29° Le tapis sans fin d'entraînement des objets à travers le tunnel est chauffé dans sa phase de retour entre la sortie et l'entrée du tunnel;

30° Les matrices sont fixées chacune au moyen d'une vis avec interposition d'une rondelle élastique entre la vis et la base de fixation de la matrice;

31° La came fixe commandant la fermeture des matrices comporte une partie rapportée laquelle est montée sur un ressort qui peut s'affaïsser au cas où le mécanisme de commande des matrices se bloquerait, de façon à établir un contact électrique commandant l'arrêt de la machine.

Société à responsabilité limitée dite :  
SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE DE MOULAGE  
AUTOMATIQUE DE PRÉCISION

Par procuration :  
F. CORBETTI



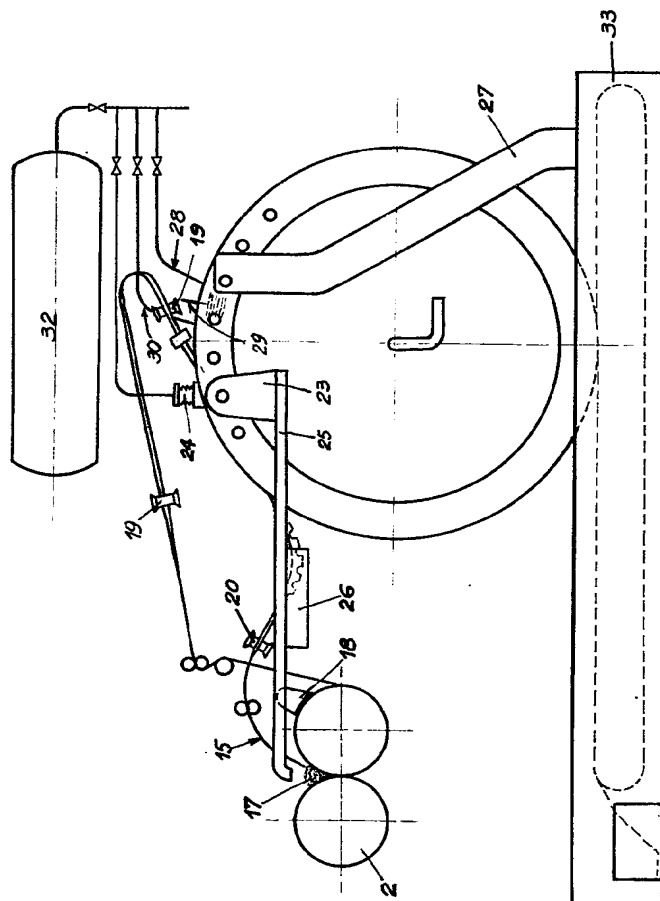


Fig 2

Fig. 3

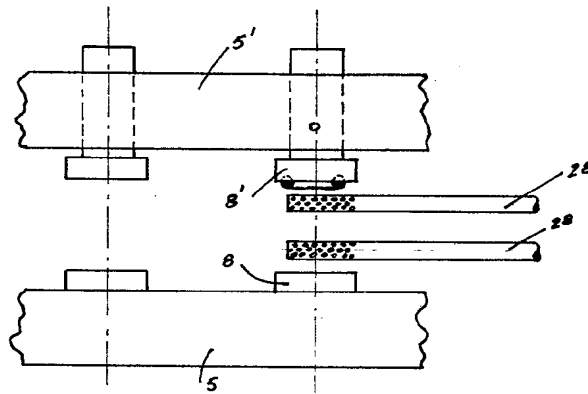


Fig. 4

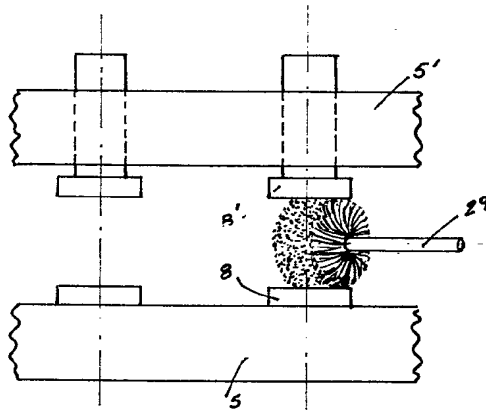


Fig. 5

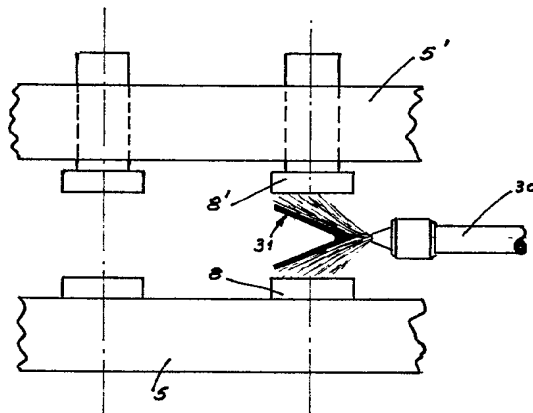


Fig. 6

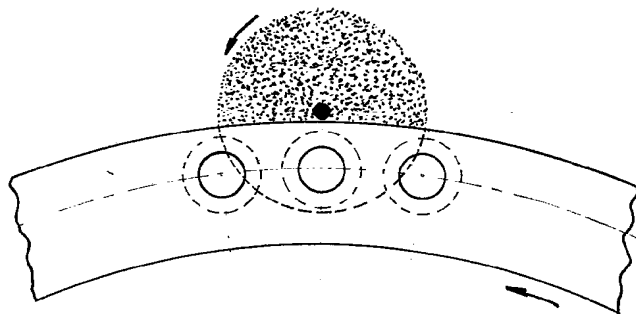


Fig. 7

